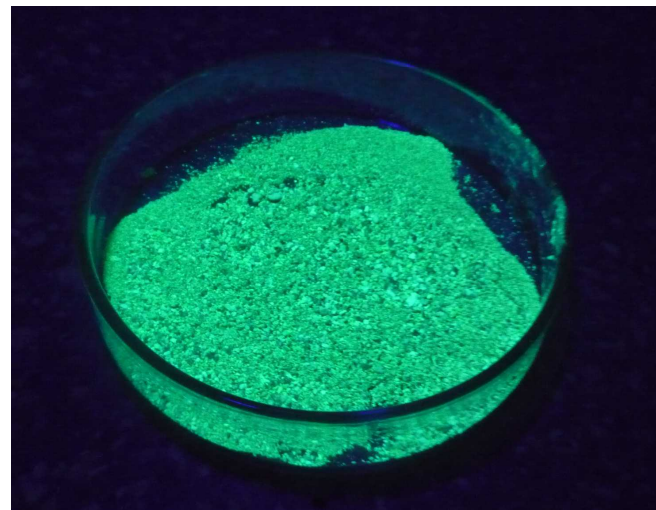
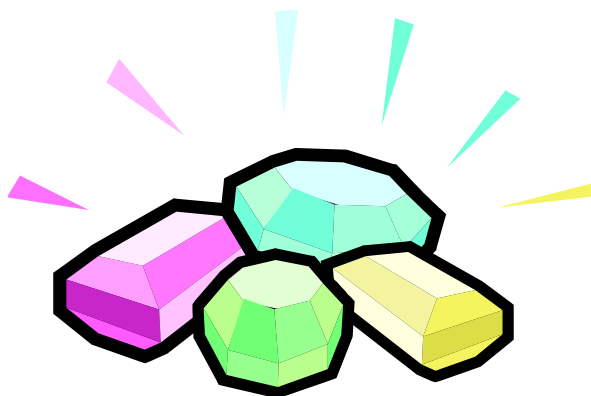
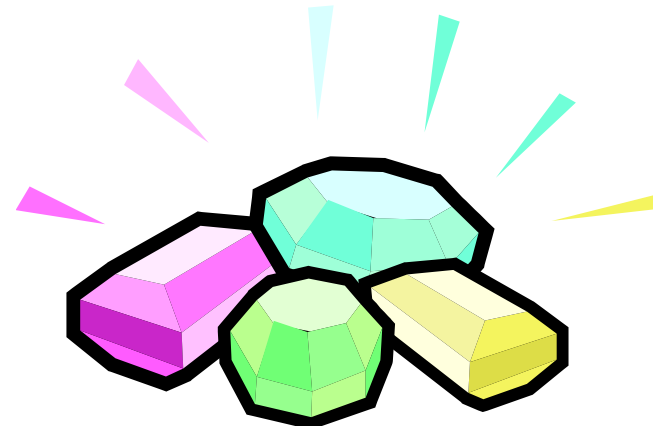


様々な物質の 色の変化の研究



兵庫県立神戸高等学校
自然科学研究会化学班

サファイアの色の 変化の研究



2年 木村和郎 伊勢尚輝

サファイアとは

酸化アルミニウム (Al_2O_3) の結晶からなる鉱物であるコランダムに不純物イオンが含まれ色がついたもの

赤いものはルビーと呼ばれる



コランダム

出典: コランダム - Wikipedia



ルビーの原石

出典: ルビー - Wikipedia

様々な色のサファイア



出典:じゅえりーみ〜て's すたっふブログ

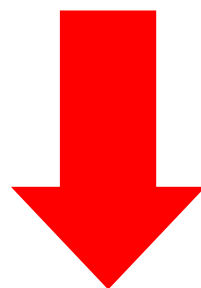
<http://miitestaff.junglekouen.com/d2010-07.html>

ファンシーカラーサファイア！！

不純物イオンと色の関係は不明・・・

研究の動機と目的

様々な色のサファイアを作りたい！！



そのために

サファイアを生成するための温度設定を調べる

含まれる不純物イオンによる色の変化を調べる

実験方法

下記の配合で試料を作り、10 g 量りとしてアルミナ製のるつぼに入れてマッフル炉の中に入れ電気炉で加熱・冷却する

酸化アルミニウム(Al_2O_3)	10 g
氷晶石(Na_3AlF_6)	40 g
金属の酸化物	0.10 g

10 g



実験で用いた試料の配合

アルミナ製のるつぼ

フラックス法

酸化アルミニウムの融点 約2000 °C

学校の電気炉で可能な温度 約1200 °C

そこで...

比較的融点の低い氷晶石と
酸化アルミニウムを混ぜる

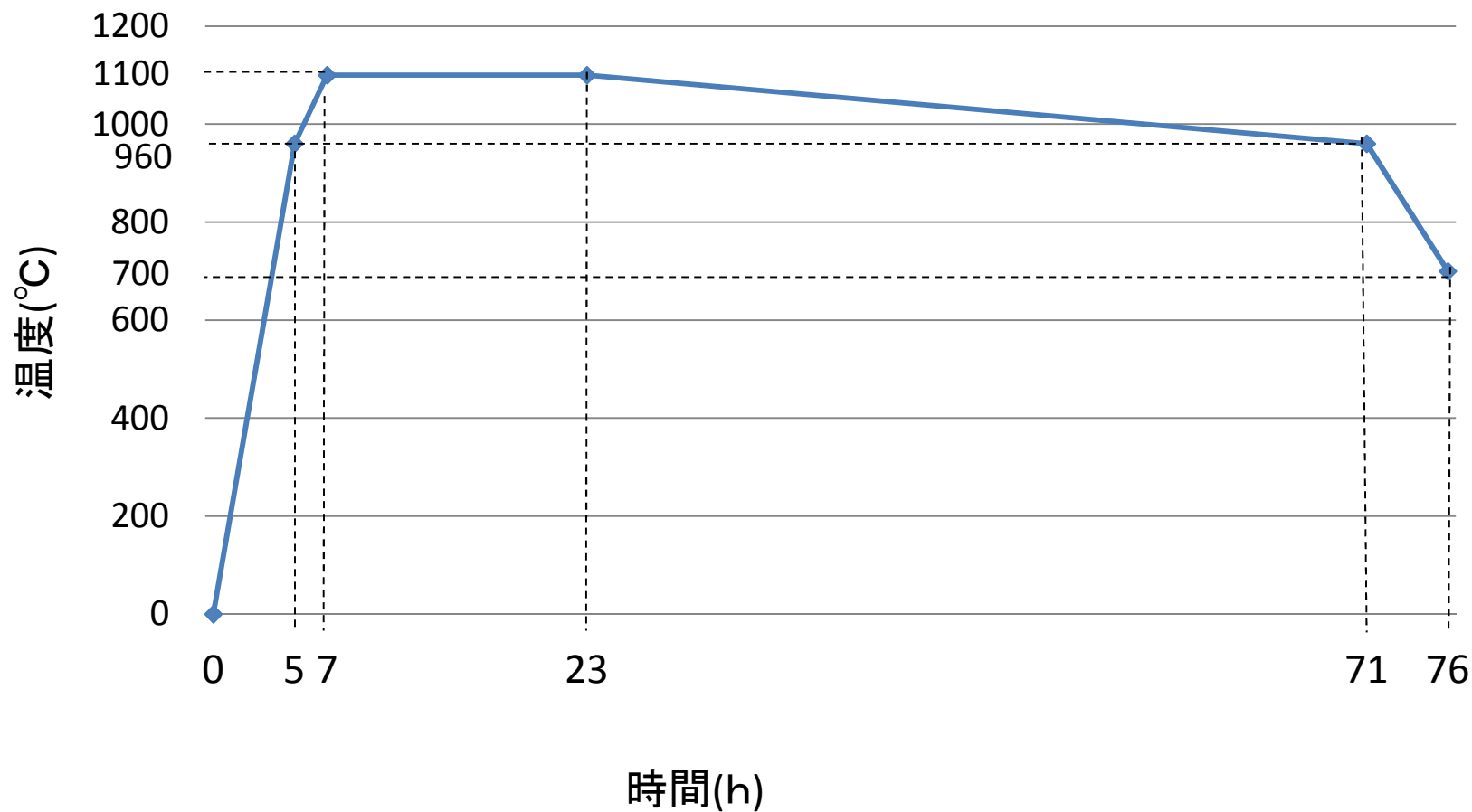


酸化アルミニウムの融点が
約960 °Cまで下がる！



本校の電気炉

温度設定



温度設定のグラフ

結晶の写真①



試料: TiO_2
色: 淡青色

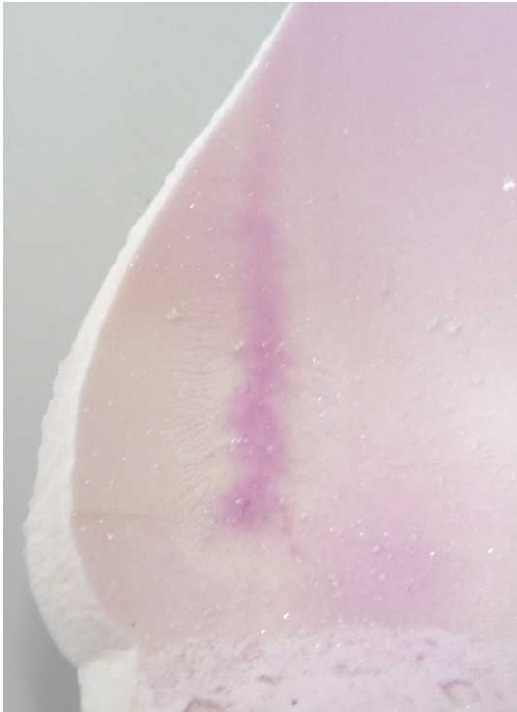


試料: MnO_2
色: 赤橙色

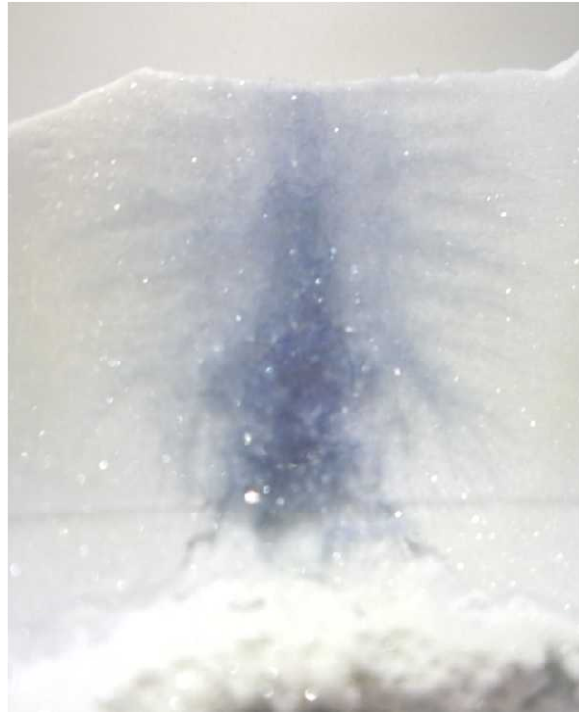


試料: MoO_3
色: 青色

結晶の写真②



試料 : Cr₂O₃
色 : 赤色

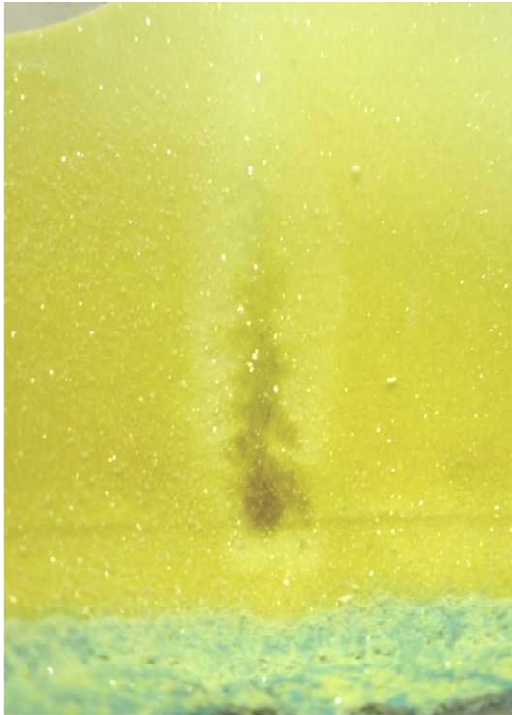


試料 : Fe₂O₃
色 : 濃紺色



試料 : CuO
色 : 淡青色

結晶の写真③



試料: NiO
色: 黄緑色



試料: V₂O₅
色: 無色

結晶の写真④



試料 Cr_2O_3 の結晶の
拡大画像



試料 TiO_2 の結晶の
拡大画像

六角平面状の結晶が見られた！

試料と結晶の色の比較

用いた試料	TiO ₂	V ₂ O ₅	Cr ₂ O ₃	MnO ₂
試料の色	白色	赤褐色	緑色	黒色
結晶の色	淡青色	無色	赤色	赤橙色

用いた試料	Fe ₂ O ₃	Co ₂ O ₃	NiO	CuO
試料の色	褐色	黒色	薄緑色	黒色
結晶の色	濃紺色	×	黄緑色	淡青色

用いた試料	Y ₂ O ₃	MoO ₃
試料の色	白色	白色
結晶の色	×	青色

×は結晶が生成できなかったことを表す

結果と今後の課題

法則性は見つけ出せなかった・・・

今後の課題

- ・様々な色のサファイアを作る
 - ・色の変化をさらに調べる
- 
- 酸化アルミニウムに対する金属の割合は？
 - 試料の金属の価数による違いは？

参考文献

- 滋賀県立膳所高等学校 2006年課題研究
「ルビーの人工的な合成についての研究」
- 岐阜県立恵那高等学校 2005年課題研究
「宝石を作る」
- 金森寛, 化学と教育 **2010**, 58, 170.